



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 0000055304	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/IPEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2005/000781	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27.01.2005	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 29.01.2004
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C07C253/10, C07C255/07		
Anmelder BASF AKTIENGESELLSCHAFT		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 6 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit; der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  18.11.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  27.03.2006	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Kleidernigg, O  Tel. +49 89 2399-2143  	

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/000781

---

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

---

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt*):

### Beschreibung, Seiten

1-94 in der ursprünglich eingereichten Fassung

### Ansprüche, Nr.

1-16 eingegangen am 18.11.2005 mit Schreiben vom 11.11.2005

### Zeichnungen, Blätter

1/10-10/10 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/000781

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. Feststellung                |                     |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-16  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-16  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-16 |
|                                | Nein: Ansprüche:    |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
BERICHT ZUR PATENTIERBARKEIT  
(BEIBLATT)

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000781

Zu Punkt V.

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1 : US 3 536 748 A (WILLIAM C. DRINKARD JR ET AL) 27. Oktober 1970 (1970-10-27)

D2 : EP 0 274 401 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 13. Juli 1988 (1988-07-13)

D3 : WO 99/07671 A (BASF AKTIENGESELLSCHAFT; FISCHER, JAKOB; SIEGEL, WOLFGANG) 18. Februar 1999 (1999-02-18)

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von 3-Pentennitril, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte

(a) Isomerisierung eines Eduktstromes, der 2-Methyl-3-butennitril enthält, an mindestens einem gelösten oder dispergierten Isomerisierungskatalysator zu einem Strom 1, der mindestens einen Isomerisierungskatalysator, 2-Methyl-3-butennitril, 3-Pentennitril und (Z)-2-Methyl-2-butennitril enthält;

(b) Destillation des Stromes 1 unter Erhalt eines Stromes 2 als Kopfprodukt, der 2-Methyl-3-butennitril, 3-Pentennitril und (Z)-2-Methyl-2-butennitril enthält, und eines Stromes 3 als Sumpfprodukt, der den mindestens einen Isomerisierungskatalysator enthält;

(c) Destillation des Stromes 2 unter Erhalt eines Stromes 4 als Kopfprodukt, der gegenüber dem Strom 2 an (Z)-2-Methyl-2-butennitril, bezogen auf die Summe aller Pentennitrile im Strom 2, angereichert ist, und eines Stromes 5 als Sumpfprodukt, der gegenüber dem Strom 2 an 3-Pentennitril und 2-Methyl-3-butennitril, bezogen auf die Summe aller Pentennitrile im Strom 2, angereichert ist;

(d) Destillation des Stromes 5 unter Erhalt eines Stromes 6 als Sumpfprodukt, der 3-Pentennitril enthält und eines Stromes 7 als Kopfprodukt, der 2-Methyl-3-butennitril enthält, wobei man das an (Z)-2-Methyl-2-butennitril abgereicherte 2-Methyl-3-butennitril zurückführt.

D1 (vgl. die im ISR zitierten Passagen) stellt den nächstliegenden Stand der Technik dar und offenbart die Isomerisierung von 2-Methyl-3-butennitril an einem  $\text{Ni}(0)[\text{P}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3]_4$  Katalysators zu einem flüssigen Produktstrom, der anschließend vakuumdestilliert wird. Das Destillat besteht aus 2-Methyl-3-butennitril, 3-Pentennitril, 2-Methyl-2-butennitril und 4-Pentennitril; die Zusammensetzung des Sumpfstromes ist nicht näher beschrieben, muss

aber das Katalysatorsystem und gegebenenfalls Lösungsmittel enthalten. Somit unterscheidet sich der Gegenstand von Anspruch 1 von D1 in den Destillationschritten © und (d).

Das technische Problem wird somit in der Bereitstellung eines weiteren Verfahrens zur Herstellung von 3-Pentennitril gesehen. Die Lösung wird in Anspruch 1 dargelegt und betrifft die destillativen Abtrennungsschritte c) und d) sowie die Rückführung des an (Z)-2-Methyl-2-butennitril abgereicherten 2-Methyl-3-butennitrils.

Diese Merkmalskombination ist für den Fachmann weder aus dem nächstliegenden Stand der Technik von D1 alleine genommen noch in Kombination mit D2 oder D3 direkt ableitbar. Überraschend für den Fachmann sind auch die geringen Verluste an 2-Methyl-3-butennitril bei der destillativen Abtrennung von (Z)-2-Methyl-2-butennitril (vgl. Beispiele 1-4 der vorliegenden Anmeldung), da sich die Siedepunkte der beiden Verbindungen nur geringfügig unterscheiden.

10/586470

1AP11 Rec'd PCT/PTO 18 JUL 2006

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von 3-Pentennitril, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
- 5
- (a) Isomerisierung eines Eduktstroms, der 2-Methyl-3-butennitril enthält, an mindestens einem gelösten oder dispergierten Isomerisierungskatalysator zu einem Strom 1, der den mindestens einen Isomerisierungskatalysator, 2-Methyl-3-butennitril, 3-Pentennitril und (Z)-2-Methyl-2-butennitril enthält,
- 10
- (b) Destillation des Stromes 1 unter Erhalt eines Stromes 2 als Kopfprodukt, der 2-Methyl-3-butennitril, 3-Pentennitril und (Z)-2-Methyl-2-butennitril enthält, und eines Stromes 3 als Sumpfprodukt, der den mindestens einen Isomerisierungskatalysator enthält,
- 15
- (c) Destillation des Stromes 2 unter Erhalt eines Stromes 4 als Kopfprodukt, der gegenüber dem Strom 2 an (Z)-2-Methyl-2-butennitril, bezogen auf die Summe aller Pentennitrile im Strom 2, angereichert ist, und eines Stromes 5 als Sumpfprodukt, der gegenüber dem Strom 2 an 3-Pentennitril und 2-Methyl-3-butennitril, bezogen auf die Summe aller Pentennitrile im Strom 2, angereichert ist,
- 20
- (d) Destillation des Stromes 5 unter Erhalt eines Stromes 6 als Sumpfprodukt, der 3-Pentennitril enthält und eines Stromes 7 als Kopfprodukt, der 2-Methyl-3-butennitril enthält,
- 25
- wobei man das an (Z)-2-Methyl-2-butennitril abgereicherte 2-Methyl-3-butennitril zurückführt.
- 30
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Eduktstrom durch folgende Verfahrensschritte erhalten wird:
- (e) Hydrocyanierung von 1,3-Butadien an mindestens einem Hydrocyanierungskatalysator mit Cyanwasserstoff unter Erhalt eines Stromes 8, der den mindestens einen Hydrocyanierungskatalysator, 3-Pentennitril, 2-Methyl-3-butennitril, 1,3-Butadien und Reste Cyanwasserstoff enthält,
- 35
- (f) ein- oder mehrfache Destillation des Stromes 8 unter Erhalt eines Stromes 9, der 1,3-Butadien enthält, eines Stromes 10, der den mindestens einen Hydrocyanierungskatalysator enthält, und eines Stromes 11, der 3-Pentennitril und 2-Methyl-3-butennitril enthält,
- 40



- (g) Destillation des Stromes 11 unter Erhalt eines Stromes 12 als Sumpfprodukt, der 3-Pentennitril enthält, und eines Stromes 13 als Kopfprodukt, der 2-Methyl-3-butennitril enthält.
- 5 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Verfahrensschritt (d) und (g) in derselben Destillationsvorrichtung durchgeführt werden, wobei die Ströme 6 und 12 und die Ströme 7 und 13 zusammenfallen.
- 10 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte (c) und (g) in einer gemeinsamen Destillationskolonne durchgeführt, wobei der Verfahrensschritt (d) entfällt, der Strom 2 aus Verfahrensschritt (b) sowie Strom 11 aus Verfahrensschritt (f) in Verfahrensschritt (g) geführt werden, in Verfahrensschritt (g) der Strom 4 als Kopfprodukt, enthaltend (Z)-2-Methyl-2-butennitril, der Strom 12 als Sumpfprodukt, enthaltend 3-Pentennitril und der Strom 13 als Seitenabzugsstrom, enthaltend 2-Methyl-3-butennitril erhalten werden.
- 15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der in Verfahrensschritt (b) in Strom 3 erhaltene mindestens eine Isomerisierungskatalysator in den Verfahrensschritt (a) zurückgeführt wird.
- 20 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte (b) und (c) zusammen in einer Destillationsvorrichtung durchgeführt werden, wobei der Strom 3, der den mindestens einen Isomerisierungskatalysator enthält, als Sumpfprodukt, der Strom 4, der (Z)-2-Methyl-2-butennitril enthält, als Kopfprodukt und der Strom 5, der 3-Pentennitril und 2-Methyl-3-butennitril enthält, an einem Seitenabzug der Kolonne erhalten werden.
- 25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte (a), (b) und (c) zusammen in einer Destillationsvorrichtung durchgeführt werden, wobei der Strom 4, der (Z)-2-Methyl-2-butennitril enthält, als Kopfprodukt, der Strom 5, der 3-Pentennitril und 2-Methyl-3-butennitril enthält, an einem Seitenabzug der Destillationsvorrichtung erhalten werden und der Isomerisierungskatalysator im Sumpf der Destillationskolonne verbleibt.
- 30 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Isomerisierungskatalysator Nickel(0), eine Nickel(0) als Ligand komplexierende, dreibindigen Phosphor enthaltende Verbindung und gegebenenfalls eine Lewis-Säure enthält.
- 35 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass Druck und Temperatur in dem Verfahrensschritt (b) so eingestellt werden, dass
- 40

der Isomerisierungskatalysator weniger aktiv als in Verfahrensschritt (a) oder nicht aktiv ist.

- 5 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Hydrocyanierungskatalysator und der Isomerisierungskatalysator identisch sind.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Eduktstrom durch folgende Verfahrensschritte erhalten wird:
- 10 (a\*) Isomerisierung eines Eduktstroms, der 2-Methyl-3-butennitril enthält, an mindestens einem gelösten oder dispergierten Isomerisierungskatalysator zu einem Strom 1, der den mindestens einen Isomerisierungskatalysator, 2-Methyl-3-butennitril, 3-Pentennitril und (Z)-2-Methyl-2-butennitril enthält,
- 15 (b\*) Destillation des Stromes 1 unter Erhalt eines Stromes 2 als Kopfprodukt, der 2-Methyl-3-butennitril, 3-Pentennitril und (Z)-2-Methyl-2-butennitril enthält, und eines Stromes 3 als Sumpfprodukt, der den mindestens einen Isomerisierungskatalysator enthält,
- 20 (c\*) Destillation des Stromes 2 unter Erhalt eines Stromes 4 als Kopfprodukt, der gegenüber dem Strom 2 an (Z)-2-Methyl-2-butennitril, bezogen auf die Summe aller Pentennitrile im Strom 2, angereichert ist, und eines Stromes 5 als Sumpfprodukt, der gegenüber dem Strom 2 an 3-Pentennitril und 2-Methyl-3-butennitril, bezogen auf die Summe aller Pentennitrile im Strom
- 25 2, angereichert ist,
- (d\*) Destillation des Stromes 5 unter Erhalt eines Stromes 6 als Sumpfprodukt, der 3-Pentennitril enthält, und eines Stromes 7 als Kopfprodukt, der 2-Methyl-3-butennitril enthält.
- 30 (h\*) Katalysatorregenerierung zur Aufstockung der Nickel(0)-Gehaltes der Teilströme 14 aus Strom 3 bzw. 16 aus Strom 10 unter Erzeugung eines Stroms 18,
- 35 (i\*) gegebenenfalls unter Zusatz eines Verdünnungsmittels F zu Strom 18 unter Erzeugung von Strom 19,
- (j\*) Extraktion des Stromes 18, ggf Stromes 19, bezüglich der Katalysator-
- 40 komponenten und/oder Störkomponente(n) durch Zusatz eines Dinitrilstroms 20 und eines Kohlenwasserstoffstroms 21 unter Erzeugung zweier nichtmischbarer Phasen 22 und 23, wobei Strom 22 den überwie-



genden Teil der Katalysatorkomponenten und Strom 23 den überwiegenden Teil der Störkomponente enthält,

- 5 (k\*) destillative Abtrennung des Kohlenwasserstoffes von den Katalysatorkomponenten aus Strom 22 unter Erzeugung eines Stroms 25, der den überwiegenden Teil der Katalysatorkomponenten enthält und ggf. teilweise oder ganze Rückführung des Stroms 25 in die Verfahrensschritte (a\*) oder (e\*),
- 10 (e\*) Hydrocyanierung von 1,3-Butadien an mindestens einem Hydrocyanierungskatalysator mit Cyanwasserstoff unter Erhalt eines Stromes 8, der den mindestens einen Hydrocyanierungskatalysator, 3-Pentennitril, 2-Methyl-3-butennitril, 1,3-Butadien und Reste Cyanwasserstoff enthält,
- 15 (f\*) ein- oder mehrfache Destillation des Stromes 8 unter Erhalt eines Stromes 9, der 1,3-Butadien enthält, eines Stromes 10, der den mindestens einen Hydrocyanierungskatalysator enthält, und eines Stromes 11, der 3-Pentennitril und 2-Methyl-3-butennitril enthält,
- 20 (g\*) Destillation des Stromes 11 unter Erhalt eines Stromes 12 als Sumpfprodukt, der 3-Pentennitril enthält, und eines Stromes 13 als Kopfprodukt, der 2-Methyl-3-butennitril enthält.
- 25 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass man in Verfahrensstufe h\*) die Aufstockung des Nickel(0)-Katalysatorgehaltes durch reduktive Katalysatorregenerierung durchführt.
- 30 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass man die Katalysatorführung als zwei getrennte Katalysatorkreisläufe betreibt, wobei der eine Kreislauf die Stufen e\*) und f\*) und der andere Kreislauf die Stufen a\*), b\*) und c\*) beinhaltet.
- 35 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass man als Feedstrom zu e\*) stabilisatorhaltiges Butadien einsetzt.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass man als Katalysatoren Phosphite der Formel I b



40

mit

- 5 R<sup>1</sup>: aromatischer Rest mit einem C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylsubstituenten in o-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, oder mit einem aromatischen Substituenten in o-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, oder mit einem in o-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, anellierten aromatischen System,
- 10 R<sup>2</sup>: aromatischer Rest mit einem C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylsubstituenten in m-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, oder mit einem aromatischen Substituenten in m-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, oder mit einem in m-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, anellierten aromatischen System, wobei der aromatische Rest in o-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, ein Wasserstoffatom trägt,
- 15 R<sup>3</sup>: aromatischer Rest mit einem C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylsubstituenten in p-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, oder mit einem aromatischen Substituenten in p-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, wobei der aromatische Rest in o-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, ein Wasserstoffatom trägt,
- 20 R<sup>4</sup>: aromatischer Rest, der in o-, m- und p-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, andere als die für R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> und R<sup>3</sup> definierten Substituenten trägt, wobei der aromatische Rest in o-Stellung zu dem Sauerstoffatom, das das Phosphoratom mit dem aromatischen System verbindet, ein Wasserstoffatom trägt,
- 25 x : 1 oder 2,
- 30 y, z, p: unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 mit der Maßgabe, dass  $x+y+z+p = 3$ ,

einsetzt.

- 40 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass man als Katalysatoren Phosphite der Formel I b



5 worin  $R^1$ ,  $R^2$  und  $R^3$  unabhängig voneinander ausgewählt sind aus o-Isopropyl-phenyl, m-Tolyl und p-Tolyl,  $R^4$  Phenyl ist; x gleich 1 oder 2 ist, und y, z, p unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 sind mit der Maßgabe, dass  $x+y+z+p=3$  ist; und deren Mischungen, also Gemische von 2 oder mehreren, bevorzugt 2 bis 10, besonders bevorzugt 2 bis 6 der Verbindungen der Formel Ib, einsetzt.

10